

두경부암 환자들에서 근치적 목적의 수술 후 발생하는 연하곤란증의 변형된 바륨 삼킴검사를 활용한 위험인자 분석

박성준¹ · 강하람² · 박영학¹

¹가톨릭대학교 의과대학 여의도성모병원 이비인후과학교실, ²가톨릭대학교 의과대학 가톨릭중앙의료원 이비인후과학교실

Risk Factor Analysis of Dysphagia after Oncological Surgery for Patients with Head and Neck Cancer Using a Modified Barium Swallowing Study

Sung Joon Park, M.D.¹, Haram Kang, M.D.², Young Hak Park, M.D., Ph.D.¹

¹Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Yeouido St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, ²Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Catholic Medical Center, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Objective: This study evaluated the risk factors for tube feeding dependency of the patients with head and neck squamous cell carcinoma (HNSCC) who underwent an operation with curative intent.

Methods: The medical records of patients with HNSCC who underwent operation with curative intent and who also had postoperative MBSS (modified barium swallow study) performed at a single institution were retrospectively reviewed between January 2013 and December 2018. The clinical and oncological characteristics along with the MBS findings and questionnaire results were retrieved. These were used to analyze the potential risk factors for tube feeding dependency after surgery. Univariate analysis of each factor was conducted and the odds ratios were calculated. Additionally, multivariate analysis was performed for the significant factors found on the univariate analysis.

Results: 60 HNSCC patients (male:female=54:6) with four different primary sites of cancer and who had a mean age of 65.90±11.09 years-old were included in this study. 41 (68.3%) patients were T1-T2, 33 (55%) patients were N+, and 36 (60%) patients were advanced staged (III and IV). 30 (50%) patients received reconstruction with various flaps and 55 (91.7%) patients received neck dissection. Univariate analysis showed a prior history of radiation based therapy and chemoradiation along with silent aspiration, aspiration, pyriform sinus residue, pharyngeal weakness, and high PAS and SPS scores based on MBS showed a significant risk for feeding tube dependency. Multivariate analysis using these factors showed that only the prior history of radiation based therapy and a high SPS score were significant risk factors for feeding tube dependency.

Conclusion: Our study showed a 21.7% rate of feeding tube dependency after surgical treatment of HNSCC. A prior history of radiation based treatment and a higher swallowing performance scale score were the significant risk factors for tube feeding dependency. (JKDS 2020;10:79-91)

Keywords: Head and neck cancer, Surgery, Dysphagia, Risk factor, Modified barium swallow study

투고일: 2019년 8월 21일, 심사일: 2019년 8월 27일, 게재확정일: 2019년 10월 1일
책임저자 : 박영학, 서울시 영등포구 63로 10
(07345) 가톨릭대학교 의과대학 여의도성모병원 이비인후과학교실
Tel: 02) 3779-1054, Fax: 02) 786-1149
E-mail: yhpark7@catholic.ac.kr

Copyrights © The Korean Dysphagia Society, 2020.

서론

건강보험심사평가원에서 운용하는 보건의료 빅데이터 개방시스템에서¹ 질병(소분류)로 검색 시 혀의 기타 및 상설 불명 부분의 악성신생물(C02), 입의 기타 및 상설불명 부분의 악성 신생물(C06), 편도의 악성 신생물(C09), 입인두의 악성 신생물(C10), 하인두의 악성 신생물(C13), 그리고 후두의 악성신생물(C32) 모두에서 최근 5년 동안 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있다. 비록 2017년도에 공공데이터 포털에 공개한 2014년도 암발생률 통계를 참조하면² 입술 구강 및 인두(C00-C14) 그리고 후두(C32)를 합칠 경우 모든 암 중 2%의 발생률을 보였으며 이는 전체 악성종양들 중 12위에 위치하는 결과임에도 불구하고 두경부암의 원발부위는 숨을 쉬는 통로이자 음식을 섭취하고 삼키는 통로로 암의 근치적인 치료 후 불가피하게 발생하는 호흡 장애 또는 삼킴 장애는 환자들에게 심각한 삶의 질 저하를 유발할 수 있다.

두경부 편평세포암의 근치적 치료 방법으로는 크게 수술적 절제를 기본으로 하는 외과적 치료법과 방사선 치료를 기본으로 항암치료 또는 표적치료제를 병용 하는 치료법이 있다³. 1991년 진행된 후두암 환자들에서 수술 후 방사선 치료와 유도 화학요법(induction chemotherapy) 후 방사선 치료를 받은 환자들을 비교하였을 때 생존률에는 유의한 차이가 없었으나 보다 많은 환자들에서 후두를 보존할 수 있었다는 결과가 발표된 이후 두경부암 환자들에서 근치적 목적으로 수술을 받지 않고 방사선 치료를 기본으로 하는 치료방법이 많이 시행되었다^{4,5}. 그러나 다양한 논문에서 방사선 치료를 기본으로 하는 치료 방법이 제공하는 기관보존이 결코 해당 기관 기능의 보존으로 이어지지 않는다는 결과를 제시하였다⁵⁻⁹. 이와 같은 보고들과 더불어 Nguyen 등이 보고한 논문에서는 항암방사선 또는 방사선 치료만을 받은 두경부암 환자들에서 적게는 19%, 많게는 81%의 흡인률을 보인다고 보고한 바 있다¹⁰.

이상의 연구 결과들과 더불어 두경부 편평세포암 발생 부위의 과반수 이상은 구강 및 구인두에서 발생하는 것으로 알려져 있으며, 특히 구강암의 경우 아직까지도 수술적 치료법이 표준치료법으로 확립되어 있기 때문에 많은 연구자들이 두경부암의 수술적 치료의 기능적 결과에 대해 관심을 가지고 연구를 시행하였다^{3,11,12}. Khariwala 등이 발표한 연구 결과에 따르면 수술적 치료 및 재건술을 시행한 두경부암 환자들 78.5%에서 구강식이만으로 식사가 가능했다고 보고하였으며 오직 16.8%의 경관식이 의존률을 보고한 바 있다¹². 이와 더불어 Smith 등은 수술적 치료 후 경관

식이 의존의 위험인자를 분석하였고, 그 결과 설근부를 절반이상 절제한 경우와 수술적 치료를 받기 전 방사선 치료를 받은 병력이 있는 환자들에서 수술 후 경관식이 의존률이 높았음을 보고한 바 있다¹¹.

따라서 Kao 등은 두경부암 중 수술적 치료가 가장 많은 비중을 차지하는 구강 및 구인두암 환자들을 대상으로 수술 및 수술 후 재건술을 시행한 환자들에서 연하결과를 보는 체계적 고찰을 진행한 바 있다¹³. 해당 체계적 고찰 결과를 보면 대다수의 기존 논문에서 연하기능을 평가하기 위한 방법으로 객관적인 방법은 비디오투시연하검사를, 주관적인 방법으로는 MD Anderson dysphagia inventory (MDADI) 설문지를 시행한 것을 알 수 있었다¹³. 따라서 본 연구에서는 근치적 목적으로 수술을 시행한 모든 종류의 두경부암 환자들을 대상으로 비디오투시연하검사의 한 방법인 변형된 바륨삼킴검사(modified barium swallow study, MBS)와 MDADI 설문지를 활용하여 수술 후 객관적 및 주관적 연하기능을 평가한 결과를 제시하고자 하였다. 추가로 이러한 결과를 제시하는 것에서 더 나아가 객관적 및 주관적 연하기능평가 결과와 더불어 다양한 임상 및 종양학적 인자들을 종합적으로 평가하여 두경부 편평세포암 환자들 중 근치적 목적으로 수술을 시행한 후 발생할 수 있는 연하 곤란증으로 인한 경관식이 의존의 위험인자를 규명해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 2013년 1월부터 2018년 12월까지 두경부암으로 진단받고 근치적 목적의 치료를 완료 후 본 기관에서 MBS를 시행한 만19세 이상의 성인 환자들을 대상으로 시행한 후향적 의무기록 분석 연구이다. 모든 환자들은 구강, 구인두, 후두, 또는 하인두의 편평세포암으로 진단된 환자들 이었으며 근치적 목적의 수술을 받은 환자들로 수술만 받은 환자들과 수술 후 추가로 방사선 또는 항암방사선 치료를 받은 환자들 모두가 포함되었다. 만18세 이하의 환자들, 두경부암의 원발부위 중 비인두암 그리고 경부식도암 환자들, 근치적 목적으로 수술을 시행 받지 않고 방사선 또는 항암방사선치료만 받은 환자들, 상부 기도 및 식도의 다발성 원발종양 환자들, 그리고 의무기록의 내용이 불충분한 환자들은 분석에서 제외하였다.

2. 연구방법

연구를 시작하기에 앞서 본기관의 윤리위원회에서 환자

의 진료기록을 활용한 후향적 연구에 대한 연구윤리심의위원회 승인을 획득한 후 연구를 시행하였다(IRB번호: SC18 RESI0108). 본 연구의 최종 목표인 근치적 목적의 수술을 받은 두경부암 환자들에서 수술 후 경관식이 의존률의 위험인자를 분석하기 위해 다음과 같은 종양학적 임상정보 및 삼킴 기능을 반영하는 지표들로서 MBS에서 분석 가능한 다양한 객관적항목 및 주관적 설문지 결과를 의무기록 분석을 통하여 수집하였으며 MBS 시행 당시의 식이형태(경관식이 또는 경구식이), 기관절개술이 되어있었는지 여부, 그리고 치료 종료로부터 검사 시행까지의 시간적 간격을 통계학적 분석의 변수로 활용하였다.

1) 종양학적 임상정보

위험인자 분석을 위한 변수로서 다음과 같은 종양학적 임상정보들을 의무기록 분석을 통하여 추출하였다. 먼저 환자들의 성별, 나이, 두경부암의 원발부위와 관련된 정보를 추출하였으며 American Joint Committee on Cancer Staging (AJCC) 8판을 기준으로 각 환자들의 병리학적 병기를 분석하여 기록하였다. 아울러 치료와 관련된 임상정보로 근치적 목적의 수술 시행 시 재건술 시행 여부 및 재건술을 시행하였을 경우 사용한 피판의 종류를 분석하였으며 수술 시 경부절제술을 같이 시행했는지 여부, 수술 후 추가로 방사선 또는 항암방사선 치료를 시행하였는지 여부, 그리고 수술 전 두경부 부위에 방사선 또는 항암방사선 치료를 받은 병력이 있는지 여부를 분석하여 기록하였다.

2) 삼킴 기능 반영 지표

삼킴 기능을 반영하는 객관적 지표들로 MBS 소견에서 흡인 여부, 기침반사가 없는 흡인 여부, 침투 여부, 후두덮개폐쇄 및 하인두 이상와의 잔여물 여부와 전체적인 잔여물 존재 여부, 구강설 움직임 정상 여부, 설근부 수축의 정상여부, 인두기의 지연 여부, 인두삼킴의 약함 여부, 후두 상승

의 저하 여부, 운상인두근 개폐의 이상 여부, 침투흡인척도 점수(penetration-aspiration scale score, PAS score), (Appendix 1) 그리고 삼킴기능수행척도 점수(swallowing performance status score, SPS score) (Appendix 2)를 분석하여 기록하였다. 삼킴 기능을 반영하는 주관적 지표로는 MBS 실시 직전 작성하도록 한 MDADI 설문지 (Appendix 3) 결과를 활용하였다.

3. 통계 분석

두경부암 환자들에서 근치적 목적의 수술 후 경관식이 의존의 위험인자를 분석하기 위하여 최종 경관식이 의존여부를 종속변수로 하고 상기 기술한 모든 종양학적 임상정보와 객관적 및 주관적 삼킴 기능 반영 지표들 각각을 하나씩 따로 독립변수로 지정하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행하여 각각의 교차비 및 95% 신뢰구간을 구하여 단변량 분석을 시행하였다. 단변량 분석에서 경관식이 의존과 관련하여 통계학적으로 유의한 교차비를 보인 변수들만을 모아서 앞으로:조건 방법(forward conditional method)을 통한 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행하여 교차비 및 95% 신뢰구간을 구하여 다변량 분석을 추가로 시행하였다. 통계 분석에는 SPSS 윈도우 버전 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였으며 통계적 유의수준은 0.05로 정의하였다.

결과

상기 선정 및 제외 기준을 적용한 결과 총 60명의 두경부 편평세포암 환자들이 본 연구에 포함되었다. 총 60명의 환자들은 17명(28.3%)의 구강암, 24명(40%)의 구인두암, 11명(18.3%)의 후두암, 그리고 8명(13.3%)의 하인두암 환자

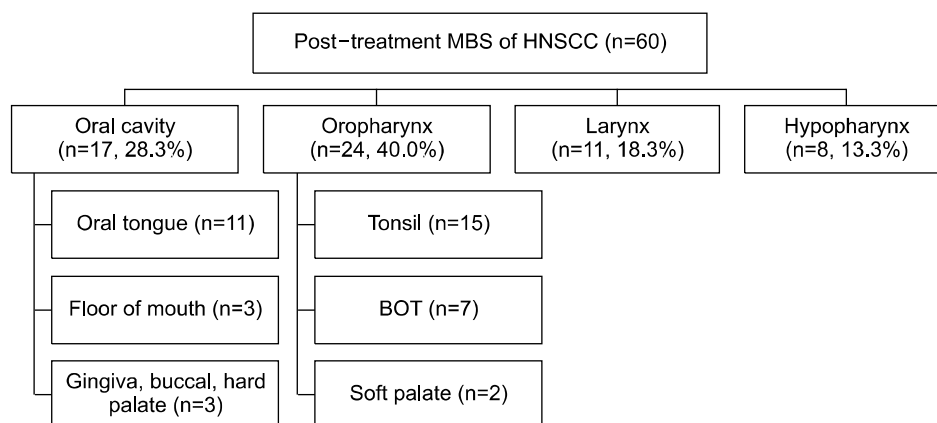


Fig. 1. Primary sites of head and neck cancer patients included in this study. MBS: modified barium swallowing study, HNSCC: head and neck squamous cell carcinoma, BOT: base of tongue.

들이 포함되어 있으며(Fig. 1) 평균 65.90세(표준편차: 11.09, 범위: 42세-88세)의 54명(90%)의 남성환자 및 6명(10%)의 여성환자들이 포함되었다. 두경부암의 병기별로 분류해 보

Table 1. Clinical characteristics.

Characteristics	Number of Patients (N=60)	%
Gender (Male:Female)	54:6	90:10
Age (years)	Mean: 65.90 (SD: 11.09)	Range: 42-88
T-stage		
T1	11	18.3
T2	30	50
T3	4	6.7
T4	15	25
N-stage		
N0	27	45
N1	13	21.7
N2	16	26.7
N3	4	6.7
Overall stage		
I	8	13.3
II	16	26.7
III	9	15
IV	27	45
Operation		
Without reconstruction	30	50
With reconstruction	30	50
Flaps used	N=30	
Radial forearm free flap	21	70
Anterolateral thigh free flap	4	13.3
Fibula free flap	2	6.7
Others	3	10
Neck dissection		
Done	55	91.7
Not done	5	8.3
Prior radiation based treatment		
Radiation therapy alone	3	5
Chemoradiation therapy	8	13.3
None	49	81.7
Adjuvant therapy		
Radiation therapy alone	10	16.7
Chemoradiation therapy	24	40
None	26	43.3
Clinical status at MBS study		
Feeding status		
Tube feeding	21	35
Oral feeding	39	65
Tracheostomy status		
Yes	3	5
No	57	95

SD: standard deviation, MBS: modified barium swallow.

았을 때 원발부위는 68.3%의 환자에서 T1 또는 T2로 분류되었으나 55%의 환자에서 경부임파선 전이가 병리적으로 확인되어 전체적인 기수는 과반수가 넘는 60%의 환자들에서 III기 및 IV기의 진행된 암으로 진단된 환자들이 본 연구에 포함되었다.(Table 1)

연구에 포함된 환자들의 50% (n=30)는 근치적 목적의 수술을 받으면서 동시에 재건술을 시행 받았으며 이 환자들 중 70% (n=21)의 환자들에서는 요측 전완 유리피판술(radial forearm free flap)을 시행 받았으며 전외측 대퇴 유리피판술(anterolateral thigh free flap), 요골 골피부 유리피판술(fibula osteocutaneous free flap), 그리고 그 외 다른 피판술을 재건을 위해 시행 받았고 91.7% (n=55)의 환자들에서 경부절제술을 동시에 시행 받았다. 60명 중 11명 (18.3%)의 환자에서 수술 전 방사선 치료 또는 항암방사선 치료를 받았고 34명(56.7%)의 환자에서 수술 후 방사선 치료 또는 항암방사선 치료를 받았다. 연구를 위해 분석된 MBS는 절반이상의 환자에서 수술 또는 수술 후 추가치료까지 다 종료된 시점을 기준으로 6개월이 지난 이후에 시행되었으며 치료 종료 시점을 기준으로 검사 시행시기까지의 간격의 분포는 다음과 같았다.(Fig. 2) 더불어 MBS 시행 당시 21명(35%)의 환자에서 경관식이를 하고 있었으며 오직 3명(5%)의 환자에서 기관절개술을 유지하고 있는 상태였다.(Table 1)

MBS 결과 30명(50%)의 환자에서 흡인이 발견되었고 23명(38.3%)의 환자에서 무반응흡인이 발견되었으며 44명(73.3%)의 환자에서 침투가 발견되었다. 50명(83.3%)의 환자에서 잔여물이 발견되었고 이들 중 47명은 후두덮개계곡에서 그리고 34명은 하인두의 이상와에서 잔여물이 발견되었다. 12명(20%)의 환자에서 혀 움직임의 저하가 존재하였으며, 47명(78.3%)의 환자에서 설근부 수축의 저하가 존재하였으며, 20명(33.3%)에서 인두기의 지연이, 9명(15%)에서 인두 수축의 저하가 발견되었으며, 37명(61.7%)의 환자에서 후두거상 저하가, 그리고 27명(45%)의 환자에서 운상

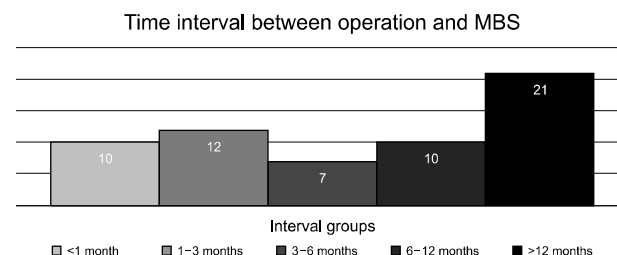


Fig. 2. Distribution of time interval between operation and MBS. MBS: modified barium swallowing study.

인두 개방의 저하가 발견되었다. MBS 결과를 바탕으로 측정한 PAS score와 SPS score의 평균값은 4.8 (표준편차: 2.96)과 4.11 (표준편차: 2.02)이었으며 평균 MDADI 점수는 다음과 같았다.(Table 2)

본 연구에 포함된 60명의 수술을 받은 두경부 편평세포암 환자들 중 13명의 환자에서 최종적으로 경관식에 의존하여 21.7%의 경관식이 의존률을 보였다. 두경부 편평세포암의 근치적 수술 후 경관식이 의존의 위험인자를 분석하기 위해 모든 종양학적 임상정보, 수술 관련 인자들, 그리고 MBS에서 분석한 삼킴 기능 반영지표들을 독립변수로 설정하고 경관식이 여부를 종속변수로 설정하여 로지스틱 회귀 분석을 활용한 단변량 분석을 먼저 시행하였다. 단변량 분석 결과 범주형 변수들 중 수술 전 방사선 또는 항암방사선 치료를 받은 환자들(OR 4.27, P=0.043), MBS에서 무반응 흡인을 보인 환자들(OR 16.04, P=0.001) 및 흡인을 보인 환자들 (OR 19.3, P=0.006), 하인두 이상와의 잔여물을 보인 환자들(OR 5.74, P=0.034), 인두 수축 저하를 보인 환자들(OR 6.72, P=0.014), 그리고 윤상인두 개방의 저하가 있

는 환자들(OR 5.88, P=0.015)에서(Table 3) 유의한 결과를 보였으며 연속 변수들 중 PAS score (OR 1.54, P=0.008) 및 SPS score (OR 2.61, P=0.001)이 통계학적으로 유의한 경관식이 의존 위험인자로 분석되었다.(Table 4) 단변량 검사에서 통계학적 유의성을 보인 인자들을 모아 독립변수로 설정하고 경관식이 여부를 종속변수를 설정한 후 통계분석 방법을 프로그램이 자동으로 통계적으로 유의한 변수들만 이용하여 분석하는 앞으로:조건 방법(Forward:Conditional)을 활용하여 분석한 결과 수술 전 방사선 또는 항암방사선 치료를 받은 환자들(OR 8.44, P=0.048)과 높은 SPS score (OR 2.89, P=0.002)이 근치적 목적의 수술을 받은 두경부 편평세포암 환자들에서 통계학적으로 유의한 경관식이 의존을 보였다.(Table 5)

고찰

두경부 편평세포암의 치료 방법은 지속적인 발전을 이루어 최근에는 상당한 수준의 종양학적 치료 결과를 보이게 되어 두경부암의 완치 뿐만 아니라 연하기능과 같은 치료 후 환자의 삶의 질에 영향을 미치는 기능적 결과 또한 중요시 하기에 이르렀다. 두경부암 치료 후 연하 결과와 관련해서는 많은 연구가 있어왔다. 그러나 정상 연하 과정의 해부학적 및 기능적 복잡성 때문에, 아직까지 평가에 대한 표준화된 접근법이 없는 것이 실정이다.

대부분의 기존 연구는 발생 빈도가 높고 수술적 치료가 근치적 목적의 치료 방법으로 많이 활용되고 있는 구강 및 구인두암의 수술 후 연하 기능 결과를 다루고 있다. 이러한 연구 결과들을 종합하여 체계적인 문헌 고찰을 시행한 한 연구 결과에 따르면 국소 및 원격 전이성 병변이 없는 조기 원발암성 병변(T1 그리고 T2)을 가진 환자들에서는 수술 후 방사선 치료 없이 수술적 치료만으로 충분한 연하 기능의 이득을 볼 수 있지만 설근부, 구강설, 그리고 연구개를 포함하여 광범위한 절제가 필요한 경우 그리고 수술 후 방사선 치료를 시행하는 경우는 치료 후 장기간 연하장애를 유발하는 고위험 인자라고 보고하고 있다¹³. 본 연구에서는 기존의 이와 같은 연구 결과와는 다르게 원발암의 T병기(T-stage) 및 종합병기(Overall stage)는 단변량 분석 결과 수술 후 경관식이 의존의 위험인자가 되지 못 하였다. 아울러 다른 원발 부위들과 비교하였을 때 설근부 및 연구개의 절제를 포함하는 구인두암이 다른 원발 부위와 비교하여 수술 후 경관식이 의존의 위험인자가 되지 않는 못 하였다. 이와 같은 결과를 보인 이유로는 본 연구가 가지는 한계점에서 기인하는 여러가지 원인을 생각해 볼 수 있다. 먼저 본 연구

Table 2. Modified barium swallow study and MD Anderson dysphagia inventory results.

MBS findings (N=60)	Normal (%)	Abnormal (%)
Aspiration	30 (50)	30 (50)
Silent aspiration	37 (61.7)	23 (38.3)
Penetration	16 (26.7)	44 (73.3)
Residue	10 (16.7)	50 (83.3)
Vallecula	13 (21.7)	47 (78.3)
Pyriform sinus	26 (21.7)	34 (56.7)
Tongue movement	48 (80)	12 (20)
Tongue base retraction	13 (21.7)	47 (78.3)
Pharyngeal swallow delay	40 (66.7)	20 (33.3)
Pharyngeal weakness	51 (85)	9 (15)
Laryngeal elevation	23 (38.3)	37 (61.7)
Cricopharyngeal opening	33 (55)	27 (45)
Category	Mean (SD)	Min-Max
PAS score	4.8 (2.96)	1-8
SPS score	4.11 (2.02)	1-7
MDADI		
Global (/5)	2.52 (1.42)	1-5
Emotional (/30)	18.43 (7.04)	6-30
Functional (/25)	15.68 (5.71)	5-25
Physical (/40)	24.5 (8.07)	8-40
Composite (/100)	61.72 (20.79)	20-100
Global total (/100)	61.15 (20.58)	20-100

MBS: modified barium swallow, SD: standard deviation, Min: minimum, Max: maximum, PAS: penetration aspiration scale, SPS: swallowing performance scale, MDADI: MD Anderson dysphagia inventory.

Table 3. Univariate analysis of categorical variables as risk factors for feeding tube dependency using logistic regression analysis.

Factors	Classification	Total (n)	Dependent (n)	Dependency (%)	OR (95% CI)	Overall P-value
Gender	Male	54	12	22.2	1.00	0.755
	Female	6	1	16.7	0.70 (0.07, 6.58)	
Primary sites	Oral cavity	17	4	23.5	1.00	0.483
	Oropharynx	24	3	12.5	0.46 (0.09, 2.42)	
	Larynx	11	3	27.3	1.22 (0.22, 6.92)	
	Hypopharynx	8	3	37.5	1.95 (0.32, 12.01)	
T-stage	T1	11	1	9.1	1.00	0.545
	T2	30	6	20	2.50 (0.27, 23.53)	
	T3	4	1	25	3.33 (0.16, 70.91)	
	T4	15	5	33.3	5.00 (0.49, 50.83)	
N-stage	N0	27	6	22.2	1.00	0.989
	N1	13	3	23.1	1.05 (0.22, 5.08)	
	N2	16	3	18.8	0.81 (0.17, 3.80)	
	N3	4	1	25	1.17 (0.10, 13.36)	
Overall stage	I	8	1	12.5	1.00	0.921
	II	16	4	25	2.33 (0.22, 25.25)	
	III	9	2	22.2	2.00 (0.15, 27.45)	
	IV	27	6	22.2	2.00 (0.20, 19.62)	
Reconstruction	No	30	5	16.7	1.00	0.351
	Yes	30	8	26.7	1.82 (0.52, 6.38)	
Flap	None	30	5	16.7	1.00	0.433
	RFFF	21	5	23.8	1.56 (0.39, 6.27)	
	ALTFF	4	0	0	0.00	
	FFF	2	1	50	5.00 (0.27, 93.96)	
	Others	3	2	66.7	10.00 (0.75, 132.68)	
Neck dissection	No	5	1	20	1.00	0.925
	Yes	55	12	21.8	1.12 (0.11, 10.94)	
Prior RT	No	49	8	16.3	1.00	0.043
	Yes	11	5	45.5	4.27 (1.05, 17.46)	
Prior RT/CRT	None	49	8	16.3	1.00	0.116
	RT	3	1	33.3	2.56 (0.21, 31.76)	
	CRT	8	4	50	5.13 (1.06, 24.87)	
Adjuvant RT	No	26	7	26.9	1.00	0.390
	Yes	34	6	17.6	0.58 (0.17, 2.00)	
Adjuvant RT/CRT	None	26	7	26.9	1.00	0.988
	RT	10	0	0	0.00	
	CRT	24	6	25	0.91 (0.26, 3.21)	
Silent aspiration	No	37	2	5.4	1.00	0.001
	Yes	23	11	47.8	16.04 (3.10, 82.96)	
Aspiration	No	30	1	3.3	1.00	0.006
	Yes	30	12	40	19.3 (2.31, 161.57)	
Penetration	No	16	0	0	1.0	NA
	Yes	44	13	29.5	NA	
Feeding status	Oral	39	0	0	1.00	NA
	Tube	21	13	61.9	NA	
Tracheostomy status	No	57	10	17.5	1.00	NA
	Yes	3	3	100	NA	
Residue	No	10	1	10	1.0	0.344
	Yes	50	12	24	2.84 (0.33, 24.78)	
Vallecula residue	No	13	1	7.7	1.00	0.196
	Yes	47	12	25.5	4.11 (0.48, 35.07)	
Pyriform sinus residue	No	26	2	7.7	1.00	0.034
	Yes	34	11	32.4	5.74 (1.15, 28.76)	

Table 3. Continued.

Factors	Classification	Total (n)	Dependent (n)	Dependency (%)	OR (95% CI)	Overall P-value
Tongue movement	No	48	9	18.8	1.00	0.280
	Yes	12	4	33.3	2.17 (0.53, 8.81)	
Tongue base retraction	No	13	2	15.4	1.00	0.538
	Yes	47	11	23.4	1.68 (0.32, 8.76)	
Pharyngeal swallow delay	No	40	10	25	1.00	0.380
	Yes	20	3	15	0.53 (0.13, 2.19)	
Pharyngeal weakness	No	51	8	15.7	1.00	0.014
	Yes	9	5	55.6	6.72 (1.48, 30.60)	
Laryngeal elevation	No	23	0	0	1.00	NA
	Yes	37	13	35.1	NA	
Cricopharyngeal opening	No	33	3	9.1	1.00	0.015
	Yes	27	10	37	5.88 (1.42, 24.36)	

OR: odds ratio, CI: confidence interval, RFFF: radial forearm free flap, ALTF: anterolateral thigh free flap, FFF: fibula free flap, RT: radiation therapy, CRT: chemoradiation therapy, NA: not applicable.

Table 4. Univariate analysis of continuous variables as risk factors for feeding tube dependency using logistic regression analysis.

Factors	Feeding	Mean±standard deviation	OR (95% CI)	P-value
Age (years)	Oral feeding	66.30±11.26	0.99 (0.93, 1.04)	0.642
	Tube Feeding	64.69±10.79		
MBS study interval (months)	Oral feeding	20.44±38.86	1.00 (0.99, 1.02)	0.908
	Tube Feeding	21.79±34.54		
PAS score	Oral feeding	4.20±2.89	1.54 (1.12, 2.11)	0.008
	Tube Feeding	7.00±2.12		
SPS score	Oral feeding	3.55±1.78	2.61 (1.47, 4.64)	0.001
	Tube Feeding	6.15±1.46		
MDADI Global	Oral feeding	2.57±1.41	0.87 (0.55, 1.37)	0.547
	Tube Feeding	2.31±1.49		
MDADI Emotional	Oral feeding	18.49±7.39	1.00 (0.91, 1.09)	0.906
	Tube Feeding	18.23±5.88		
MDADI Functional	Oral feeding	16.11±5.88	0.94 (0.84, 1.05)	0.276
	Tube Feeding	14.15±4.96		
MDADI Physical	Oral feeding	25.28±8.20	0.94 (0.87, 1.02)	0.160
	Tube Feeding	21.69±7.23		
MDADI Composite	Oral feeding	63.05±21.53	0.99 (0.96, 1.02)	0.347
	Tube Feeding	56.92±17.77		
MDADI Global total	Oral feeding	62.47±21.25	0.99 (0.96, 1.02)	0.345
	Tube Feeding	56.38±17.91		

OR: odds ratio, CI: confidence interval, MBS: modified barium swallow, PAS: penetration aspiration scale, SPS: swallowing performance scale, MDADI: MD Anderson dysphagia inventory.

에서는 원발 부위에 따른 경관식이 의존의 위험인자 분석에 구강 및 구인두암 뿐만 아니라 후두암 및 하인두암 환자가 다수 포함되어 있어 원발암의 T-stage와 overall stage가 유의한 결과를 보이지 못 한 것일 수 있다. 아울러 구인두암에 포함된 환자들의 다수가 설근부와 연구개의 절제를 필요로 하지 않는 편도선암 환자들이기 때문에 구인두암이 경관식이 의존의 유의한 위험인자로 분석되지 못 했을 가능성이 있다.

미세혈관유리피판술을 활용한 재건은 광범위한 범위의 수술적 절제를 가능하게 하고 결손된 조직의 부피를 복원하여 수술 후 연하기능을 최대한 보존할 수 있기 때문에 많이 활용되고 있다¹⁴⁻¹⁸. Hsiao 등은 구강설 절제술 후 단순봉합을 시행할 경우 움직일 수 있는 혀의 부피가 작아져 비효율적인 연하기능을 가져 온다고 보고하였다¹⁹. 이와 같은 연구 결과들과 더불어 인두 및 후두 절제술을 시행한 환자들을 대상으로 시행한 문헌고찰에 따르면 수술 후 구강식이를 최

Table 5. Multivariate analysis of risk factors for feeding tube dependency using logistic regression analysis.

Factors	Classification	Odds ratio (95%CI)	P-value*
Prior RT	No	1.00	0.048
	Yes	8.44 (1.02, 70.00)	
SPS score		2.89 (1.50, 5.57)	0.002

*Logistic regression analysis with forward conditional method using all the variables that showed significant difference in univariate analysis.

CI: confidence interval, RT: radiation therapy.

초로 시작하는데 평균 14.2일이 걸렸고, 11.4%의 수술 후 협착률 및 6.5%의 경관식이 의존률을 보였으며, 소장 유리 피판술을 시행한 경우가 전측부 허벅지 피판을 사용하여 재건을 시행한 경우보다 협착률 및 경관식이 의존률이 낮았다고 보고한 바 있다²⁰.

본 연구에서는 기존의 연구들에서 보고한 바와 다르게 재건술 여부가 수술 후 경관식이 의존률에 유의한 영향을 미치지 못 하는 것으로 분석되었으며 재건에 활용된 피판술의 종류 또한 경관식이 의존률에 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다. 이와 같은 기존의 연구결과와 본 연구결과의 상이함은 분석에 포함된 원발부위의 다양성 때문인 것으로 생각된다. 대부분의 기존의 보고들은 구강 및 구인두암 환자들만을 대상으로 시행한 연구 결과들이었으며 인두 및 후두 절제술 후 경관식이 의존률과 비교해 보았을 때는 본 연구에서 다소 높은 21.7%의 경관식이 의존률을 보인 것 또한 본 연구에서 특정 원발부위 환자들만 포함된 것이 아닌 다양한 두경부암의 원발부위를 포함한 결과이기에 이와 같은 차이를 보일 수 있다고 생각한다. 연구에 포함된 원발부위의 다양성과 더불어 재건술에 활용된 공여부의 차이 또한 기존의 연구결과들과는 상이한 본 연구 결과의 원인이 되었을 것으로 생각된다. 본 연구에서도 50%의 환자에서 수술 후 재건술이 활용되었으나 기존의 보고들과는 다르게 전완부 유리피판이 70%의 환자들에서 사용되었다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 기존의 다른 연구들과는 다르게 다양한 두경부암 원발부위를 모두 포함하여 단변량 및 다변량 분석을 시행하여 전반적인 두경부암 환자들에서 수술적 치료 후 경관식이 의존의 위험인자를 분석하여 결과를 도출할 수 있었던 것에 그 의의가 있다고 생각한다.

수술적 치료 후 연하장애의 대표적인 위험인자는 방사선 치료이다. 다수의 연구에서 수술 후 방사선 치료가 치료 종료 후 연하장애의 유의한 위험인자로 보고된 바 있으며^{13,21}, 수술 전 시행한 방사선 치료 또한 치료 완료 후 발생 가능한 연하장애의 위험인자로 보고된 바 있다^{11,12,21}. 본 연

구에서도 단변량 및 다변량 분석 결과 모두에서 수술 전 두경부 부위에 방사선 치료를 받은 병력이 있는 환자들에서 치료 종료 후 유의하게 높은 경관식이 의존률을 보이는 것으로 밝혀졌다. 방사선 치료가 연하기능에 미치는 악영향은 다수의 문헌들에서 보고된 바 있다. 수술 전 방사선 치료는 연하와 관련된 정상 조직에도 수술 전에 손상을 주며, 수술 후 방사선 치료는 수술로 이미 손상된 조직에 추가적 손상을 주어 치료가 종료된 후 심각한 연하장애를 유발한다고 알려져 있다²¹. 이러한 내용들에 추가로 구인두암 환자들에서 방사선 치료를 시행할 경우 인두수축근이 치료범위에 포함되게 되어 방사선 치료 후 보다 심한 연하장애를 유발한다고 알려져 있고 연하장애의 정도는 인두수축근에 조사된 방사선량에 비례한다고 보고된 바 있다²²⁻²⁴.

이와 같이 다양한 연구에서 두경부암 치료 후 발생 가능한 연하장애의 위험인자를 분류하기 위한 노력들이 있었음에도 불구하고 연하기전의 복잡하고 다양한 기전들 때문에 현재까지 표준화된 연하기능의 평가 방법이 없는 실정이다. 본 연구의 또 다른 의의는 이와 같은 기존 연구의 한계점을 극복하기 위해서 객관적인 연하기능 평가를 위해 MBS를 시행하였고, 주관적인 연하기능 평가를 위해 MDADI를 같이 시행하여 보다 규격화 된 치료 후 연하기능 평가를 통한 연구결과 도출을 하고자 노력하였음에 있다. 그 결과 객관적 평가인 MBS 검사결과에서 무반응 흡인을 보인 환자들, 흡인을 보인 환자들, 하인두 이상외에 잔여물을 보인 환자들, 인두수축의 이상을 보인 환자들, 윤상인두근 이완의 이상을 보인 환자들, 그리고 높은 PAS score 및 SPS score를 보인 환자들, 단변량 분석 결과 유의한 고위험군으로 분석되었다. 아울러 다변량 분석 결과에서 수술 전 두경부 부위에 방사선 치료를 받은 환자들과 더불어 MBS 검사에서 높은 SPS score를 보인 환자들, 수술적 치료 후 경관식이 의존률의 고 위험인자인 것으로 분석되었다.

본 연구는 이와 같은 다양한 의의를 가진 연구임에도 불구하고 몇가지 한계점을 가지고 있다. 첫번째로 연구에 포함된 환자들의 숫자가 보다 정확한 통계학적 분석을 위해서는 다소 부족하였다. 수술적 치료의 방법과 그 범위, 그리고 수술 전후로 시행한 방사선치료의 범위가 다를 수 있기 때문에 보다 정확한 위험인자 분석을 위해서는 각 원발부위별로 위험인자를 분석하는 것이 바람직하겠으나, 이러한 분석을 시행하기에는 각 원발부위별 포함된 환자의 수가 통계학적인 분석을 시행하여 유의한 결과를 도출하기에는 다소 부족한 면이 있었다. 두번째로 본 연구가 시행된 기관이 타 기관에서 치료를 받고 치료 후 연하장애가 발생할 경우 환자들을 위탁 받아서 치료하는 경우가 많아서 연하 기능 평

가를 위해 시행한 검사의 시기가 일정하지 못 하였고 연구에 포함된 MBS 검사가 대부분의 환자에서 수술적 치료 시행 후 6개월 이후에 시행되었었다. 따라서 검사를 시행 당시 구강식이 또는 경관식을 진행하게 된 근거가 될 만한 검사 결과들이 부족하여 수술적 치료 후 시기에 따른 연하 기능 회복 정도 또는 다양한 시점에 시행한 연하기능 평가 결과들이 경관식이 의존에 미치는 영향에 대한 분석을 시행하기에는 한계가 있었다. 세번째로 치료 전에 객관적 및 주관적 평가를 시행한 결과가 없어 치료 전 환자의 연하기능이 치료 후 경관식이 의존률에 미치는 영향에 대한 분석을 시행할 수가 없었다. 마지막으로 연하장애를 보인 환자들에서 시행한 연하재활치료와 관련된 내용이 분석에 포함되어 있지 않아 두경부암의 수술적 치료 후 발생 가능한 연하장애의 재활치료의 효과에 대한 분석은 시행할 수가 없었다.

따라서 향후 다수의 두경부암 환자들을 치료하는 다양한 기관들이 협업하여 두경부암의 각 원발 부위별로 치료 전 및 치료 후 일정기간에 연하기능 평가를 시행하여 분석을 같이 시행하는 전향적 다기관 연구를 통해서 각각의 원발부위별로 다른 수술적 치료 방법 및 수술 전 또는 수술 후 시행하는 방사선 치료가 수술 후 환자의 연하기능에 미치는 영향에 대한 분석이 필요할 것으로 생각된다. 아울러 이와 같은 다기관 연구의 결과를 바탕으로 밝혀진 치료 후 경관식이 의존의 고위험군에 속하는 환자들을 대상으로 치료 전 또는 치료 후 시행하는 연하재활 훈련 여부 및 연하재활 훈련 종류에 따른 치료 효과를 분석하는 추가 연구를 통하여 두경부암 환자들에서 수술적 치료 후 환자의 임상학적 요인에 따른 맞춤 재활훈련의 기회를 제공하여 이상적인 연하기능적 결과를 도출할 수 있는 날이 오기를 기대한다.

결론

본 연구 결과 근치적 목적의 수술적 치료를 받은 두경부암 환자들의 21.7% 경관식이 의존을 보이는 것을 알 수 있었다. 아울러 두경부 부위에 과거 방사선 치료를 받은 병력과 수술 후 시행한 MBS에서 도출한 SPS score가 다변량 분석 결과 수술적 치료 후 경관식이 의존률을 유의하게 높이는 것으로 밝혀졌다.

ACKNOWLEDGEMENTS

본 연구는 2018년도 대한연하장애학회 대상 연구과제로 채택되어 지원 받은 연구비로 진행된 연구 결과에 대한 보고입니다.

REFERENCES

1. <https://opendata.hira.or.kr>.
2. <https://www.data.go.kr>.
3. Lee SY, Kim BH, Park YH. Analysis of Dysphagia Patterns Using a Modified Barium Swallowing Test Following Treatment of Head and Neck Cancer. *Yonsei Med J*. 2015;56:1221-6.
4. Wolf GT, Fisher SG, Hong WK, Hillman R, Spaulding M, Laramore GE, et al. Induction chemotherapy plus radiation compared with surgery plus radiation in patients with advanced laryngeal cancer. *N Engl J Med*. 1991;324:1685-90.
5. Starmer HM. Dysphagia in head and neck cancer: prevention and treatment. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;22:195-200.
6. Kotz T, Costello R, Li Y, Posner MR. Swallowing dysfunction after chemoradiation for advanced squamous cell carcinoma of the head and neck. *Head Neck*. 2004;26:365-72.
7. Graner DE, Foote RL, Kasperbauer JL, Stoeckel RE, Okuno SH, Olsen KD, et al. Swallow function in patients before and after intra-arterial chemoradiation. *Laryngoscope*. 2003;113:573-9.
8. Lazarus C. Tongue strength and exercise in healthy individuals and head and neck cancer patients. *Semin Speech Lang*. 2006;27:260-7.
9. Starmer HM, Tippet D, Webster K, Quon H, Jones B, Hardy S, et al. Swallowing outcomes in patients with oropharyngeal cancer undergoing organ-preservation treatment. *Head Neck*. 2014;36:1392-7.
10. Nguyen NP, Moltz CC, Frank C, Karlsson U, Nguyen PD, Vos P, et al. Dysphagia severity following chemoradiation and postoperative radiation for head and neck cancer. *Eur J Radiol*. 2006;59:453-9.
11. Smith JE, Suh JD, Erman A, Nabili V, Chhetri DK, Blackwell KE. Risk factors predicting aspiration after free flap reconstruction of oral cavity and oropharyngeal defects. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008;134:1205-8.
12. Khariwala SS, Vivek PP, Lorenz RR, Esclamado RM, Wood B, Strome M, et al. Swallowing outcomes after microvascular head and neck reconstruction: a prospective review of 191 cases. *Laryngoscope*. 2007;117:1359-63.
13. Kao SS, Peters MD, Krishnan SG, Ooi EH. Swallowing outcomes following primary surgical resection and primary free flap reconstruction for oral and oropharyngeal squamous cell carcinomas: a systematic review. *Laryngoscope*. 2016;126:1572-80.
14. Urken ML. Advances in head and neck reconstruction. *Laryngoscope*. 2003;113:1473-6.
15. Hidalgo DA, Pusic AL. Free-flap mandibular reconstruction: a 10-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg*. 2002;110:438-49.
16. Dassonville O, Poissonnet G, Chamorey E, Vallicioni J, Demard F, Santini J, et al. Head and neck reconstruction

- with free flaps: a report on 213 cases. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008;265:85-95.
17. Dean NR, Wax MK, Virgin FW, Magnuson JS, Carroll WR, Rosenthal EL. Free flap reconstruction of lateral mandibular defects: indications and outcomes. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012;146:547-52.
 18. Bozec A, Poissonnet G, Chamorey E, Laout C, Vallicioni J, Demard F, et al. Radical ablative surgery and radial forearm free flap (RFFF) reconstruction for patients with oral or oropharyngeal cancer: postoperative outcomes and oncologic and functional results. *Acta Otolaryngol.* 2009;129:681-7.
 19. Hsiao HT, Leu YS, Lin CC. Primary closure versus radial forearm flap reconstruction after hemiglossectomy: functional assessment of swallowing and speech. *Ann Plast Surg.* 2002;49:612-6.
 20. Mahalingam S, Srinivasan R, Spielmann P. Quality-of-life and functional outcomes following pharyngolaryngectomy: a systematic review of literature. *Clin Otolaryngol.* 2016;41:25-43.
 21. Fujiki M, Sakuraba M, Miyamoto S, Hayashi R. Predictive factors of dysphagia after lateral and superior oropharyngeal reconstruction with free flap transfer. *J Surg Oncol.* 2016;113:240-3.
 22. Eisbruch A, Schwartz M, Rasch C, Vineberg K, Damen E, Van As CJ, et al. Dysphagia and aspiration after chemoradiotherapy for head-and-neck cancer: which anatomic structures are affected and can they be spared by IMRT? *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2004;60:1425-39.
 23. Deantonio L, Masini L, Brambilla M, Pia F, Krenkli M. Dysphagia after definitive radiotherapy for head and neck cancer. Correlation of dose-volume parameters of the pharyngeal constrictor muscles. *Strahlenther Onkol.* 2013;189:230-6.
 24. Feng FY, Kim HM, Lyden TH, Haxer MJ, Feng M, Worden FP, et al. Intensity-modulated radiotherapy of head and neck cancer aiming to reduce dysphagia: early dose-effect relationships for the swallowing structures. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2007;68:1289-98.

Appendix 1. Penetration-aspiration scale (PAS) score.

Score	Classification	Description
1	None	No entry of material into the larynx or trachea
2	Penetration	Contrast enters the airway, remains above the vocal folds, and is ejected from the airway (not seen in the airway at the end of the swallow)
3	Penetration	Contrast enters the airway, remains above the vocal folds, and is not ejected from the airway (is seen in the airway after the swallow)
4	Penetration	Contrast enters the airway, contacts the vocal folds, and is ejected from the airway
5	Penetration	Contrast enters the airway, contacts the vocal folds, and is not ejected from the airway
6	Aspiration	Contrast enters the airway, crosses the plane of the vocal folds, and is ejected from the airway
7	Aspiration	Contrast enters the airway, crosses the plane of the vocal folds, and is not ejected from the airway despite effort
8	Silent aspiration	Contrast enters the airway, crosses the plane of the vocal folds, is not ejected from the airway, and there is no response to aspiration

Appendix 2. Swallowing performance status (SPS) score.

Score	Degree of impairment (Oral or pharyngeal stage)	Description
1	Normal	Normal oral or pharyngeal stage
2	Within functional limits	Abnormal oral or pharyngeal stage but able to eat regular diet without modifications or swallowing precautions
3	Mild impairment	Mild dysfunction requiring modified diet or therapeutic swallowing precautions
4	Mild-moderate impairment	Mild dysfunction requiring modified diet and therapeutic swallowing precautions to minimize aspiration risk
5	Moderate impairment	Moderate dysfunction with aspiration noted on exam and requiring modified diet and swallowing precaution to minimize aspiration risk
6	Moderate-severe impairment	Moderate dysfunction with aspiration noted on exam and requiring modified diet and swallowing precaution to minimize aspiration risk and needs supplemental enteral feeding support
7	Severe impairment	Severe dysfunction with significant aspiration or inadequate oropharyngeal transit to esophagus which need NPO and requires primary enteral feeding support

Appendix 3. MD anderson dysphagia inventory (MDADI).

My swallowing ability limits my day-to-day activities.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

E2. I am embarrassed by my eating habits.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

F1. People have difficulty cooking for me.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

P2. Swallowing is more difficult at the end of the day.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

E7. I do not feel self-conscious when I eat.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

E4. I am upset by my swallowing problem.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

P6. Swallowing takes great effort.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

E5. I do not go out because of my swallowing problem.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

F5. My swallowing difficulty has caused me to lose income.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

P7. It takes me longer to eat because of my swallowing problem.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

P3. People ask me, "Why can't you eat that?"

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

E3. Other people are irritated by my eating problem.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

Appendix 3. Continued.

P8. I cough when I try to drink liquids.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

F3. My swallowing problem limit my social and personal life.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

F2. I feel free to go out eat with my friends, neighbors, and relatives.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

P5. I limit my food intake because of my swallowing difficulty.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

P1. I cannot maintain weight because of my swallowing problems.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

E6. I have low self-esteem because of my swallowing problems.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

P4. I feel that I am swallowing a huge amount of food.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

F4. I feel excluded because of my eating habits.

Strongly Agree	Agree	No Opinion	Disagree	Strongly Disagree
----------------	-------	------------	----------	-------------------

Global Score: first question (not numbered)

Global Score ranges from 1 (extremely low functioning) to 5 (high functioning)

Composite Score: 19 numbered questions

Calculate total points: add scores for the 19 questions

Calculate the mean point score: divide total points by 19

Calculate final score: multiply the mean by 20

Composite Score ranges from 20 (extremely low functioning) to 100 (high functioning)